



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 25 500 A 1**

⑤ Int. Cl. 7:  
**F 01 P 3/12**  
F 02 C 6/12  
F 01 P 7/14

⑦1 Aktenzeichen: 100 25 500.0  
⑦2 Anmeldetag: 23. 5. 2000  
④3 Offenlegungstag: 29. 11. 2001

DE 100 25 500 A 1

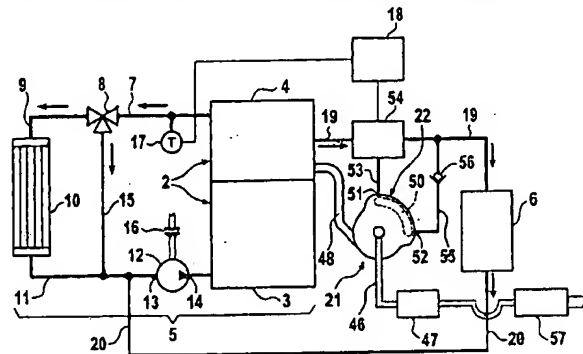
⑦1 Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:  
Baeuerle, Michael, 71706 Markgröningen, DE;  
Ries-Mueller, Klaus, 74906 Bad Rappenau, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤4 Brennkraftmaschine mit Kühlkreislauf und einem an diesen angeschlossenen Heizungswärmetauscher

⑤7 Bekannt ist eine Brennkraftmaschine mit einem Kühlkreislauf und einem an diesen angeschlossenen Heizungswärmetauscher und mit einem durch eine Abgasleitung versorgbaren Abgaswärmetauscher, der einem Katalysator nachgeordnet ist und von aus dem Katalysator abströmendem Abgas Wärme für Heizungszwecke entnimmt und dem Heizungswärmetauscher zuführt. Erfindungsgemäß wird ein zwischen der Brennkraftmaschine (2) und dem Katalysator (47) angeordneter Abgasturbolader (21) derart weitergebildet, dass er wenigstens Bestandteil eines Abgaswärmetauschers (22) wird. Beispielsweise wird um ein Turbinengehäuse (23) des Abgasturboladers (21) eine Wand (49) derart angebracht, dass ein von Kühlflüssigkeit durchströmbarer Hohlraum (50) mit einem Einlassanschluss (51) und einem Auslassanschluss (52) zur Verfügung steht.



DE 100 25 500 A 1

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Brennkraftmaschine nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

[0002] Durch die Druckschrift DE 196 39 146 C1 ist bekannt eine Brennkraftmaschine mit einem Abgasstrang, in dem ein Abgaskatalysator angeordnet ist, mit einem Abgasturbolader, dessen Abgasturbine sich strömungsaufwärts des Abgaskatalysators im Abgasstrang befindet, mit einer Bypassleitung, die einerseits stromaufwärts der Abgasturbine und andererseits zwischen der Abgasturbine und dem Abgaskatalysator in den Abgasstrang mündet, mit einem steuerbaren Bypassventil in der Bypassleitung und mit Mitteln zur Steuerung des Bypassventils, wobei die Bypass-Steuermittel das Bypassventil nach dem Starten der Brennkraftmaschine während eines Katalysatoraufheizzeitraums bei unterhalb eines vorgegebenen Motorlastschwellenwertes liegender Motorlast wenigstens teilweise geöffnet und bei oberhalb des Motorlastschwellenwertes liegender Motorlast geschlossen halten. Dieses wenigstens teilweise Öffnen des Bypassventils nach dem Starten des Motors und dann im Leerlauf oder bei niedriger Motorlast hat den Vorteil einer beschleunigten Erwärmung des Katalysators, so dass er früher seine ihm zugeordnete Aufgabe des Katalysierens übernimmt, als wenn nach dem Starten der Brennkraftmaschine alles aus ihr austretende Abgas ein Turbinengehäuse und ein Turbinenrad des Abgasturboladers durchströmen würde. Damit ein solches wenigstens teilweises Öffnen des Bypassventils im Leerlauf der Brennkraftmaschine möglich ist, wird als ein Steuermittel für das Bypassventil eine sogenannte Bidruckdose verwendet, die von einem Membrankolben getrennt zwei Druckkammern aufweist, von denen die eine Druckkammer unter Verwendung eines elektrisch steuerbaren 3/2-Wegeventils von einem mit Pulsweitenmodulation arbeitendem Steuergerät gesteuert, einen Druck zwischen Atmosphärendruck und einem von dem Abgasturbolader erzeugbaren Ladedruck in der Druckkammer einstellt und wobei die andere Druckkammer mittels eines weiteren elektrisch steuerbaren 3/2-Wegeventils einen Druck zwischen dem Umgebungsluftdruck und einem gelegentlich unteratmosphärischen Druck innerhalb einer Saugleitung der Brennkraftmaschine erhält. Diese Druckschrift erwähnt, dass alternativ zu dieser Bidruckdose und damit auch den beiden diesen zugeordneten 3/2-Wegeventilen andersartige, herkömmliche Verstellmittel für das Bypassventil verwendbar sind. Ein solches Verstellmittel ist durch die Druckschrift EP 0 607 523 B1 bekannt, wobei dieses Verstellmittel kombiniert ist aus einer Monodruckdose, nur einem elektrisch steuerbaren 3/2-Wegeventil und einer Luftpumpe, die das 3/2-Wegeventil wenigstens dann eingangsseitig mit Luftdruck versorgt, wenn der Abgasturbolader keinen Ladedruck erzeugt oder erzeugen soll. Anstelle der beiden aus Luftdruckunterschieden ihre Verstellkraft gewinnenden Mittel zur Steuerung der Bypassventile könnten wahlweise auch Kombinationen aus Elektromotoren und von diesen antreibbaren mechanischen Getrieben verwendet werden.

[0003] Durch die ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 100 (1998) 7/8, Friedrich Vieweg & Sohn Verlagsgesellschaft mbH in der GWV Verlagsgesellschaft mbH, Postfach 15 46, D-65005 Wiesbaden, Seiten 486 und 488, ist es bekannt, zusätzlich zur Abwärme aus einer Kühlflüssigkeit einer Brennkraftmaschine Abgaswärme zu nutzen zu einer verbrauchsneutralen Heizleistungssteigerung einer Fahrgastraumheizung. Hierfür ist stromabwärts eines Katalysators, der an die Brennkraftmaschine angeschlossen ist, eine sogenannte Abgasweiche vorgesehen, die einen ersten Ausgang und einen zweiten Ausgang aufweist. Der erste Ausgang

mündet in eine Bypassleitung und der zweite Auslass mündet in einen Abgaswärmetauscher, der seinerseits zu einem Schalldämpfer hin mündet. Je nach Stellung der Abgasweiche strömt Abgas durch den Bypass und also am Abgaswärmetauscher vorbei oder aber das Abgas wird durch Verstellen der Abgasweiche durch den Abgaswärmetauscher hindurch geleitet, so dass der Abgaswärmetauscher dem Abgas Wärme entziehen kann. Diese Wärme wird mittels eines Zirkulationskreislaufs einem Heizungswärmetauscher zugeführt. Dem Heizungswärmetauscher wird aber andererseits durch einen weiteren Anschluss auch von der Brennkraftmaschine erwärmte Kühlflüssigkeit zugeleitet, so dass der Heizungswärmetauscher zu zwei Flüssigkeitskreisläufen gehört und deshalb kompliziert ausgebildet ist. Als nachteilig kann auch angesehen werden der technische Aufwand für die Abgasweiche. Weil diese Abgasweiche eine steuerbare Klappe enthält, die Leckströme nicht ausschließt, ist noch ein Zusatzwärmetauscher in den Zirkulationskreislauf einbezogen zu dem Zweck, dass beispielsweise im Sommer eine ungewollte Erhitzung oder gar Überhitzung des Abgaswärmetauschers durch Abführen von Wärme an den Kühlkreislauf der Brennkraftmaschine vermieden wird. Erkennbar verteuert ein Zusatzwärmetauscher und ein hierfür angepasster Kühler des Kühlkreislaufes den technischen Aufwand und damit den Preis eines Fahrzeugs.

#### Vorteile der Erfindung

[0004] Die Brennkraftmaschine mit einem Abgasturbolader und mit der Merkmalskombination des Patentanspruchs 1 hat den Vorteil, dass Wärme aus dem Abgas der Brennkraftmaschine in unmittelbarer Nähe derselben durch eine Wandung eines Turbinengehäuses des Turboladers entnommen wird für Heizungszwecke. Dies ermöglicht es, über kurze zusätzliche Kühlmittelleitungsabschnitte den Heizungswärmetauscher mit zusätzlicher Wärme zu versorgen und dabei den Aufwand für eine in der ATZ Automobiltechnische Zeitschrift 100 beschriebene Abgasweiche und einen damit verbundenen komplizierten Aufbau der Abgasanlage zu vermeiden.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der Kombination aus Brennkraftmaschine mit einem Abgasturbolader und einem Heizungswärmetauscher möglich.

[0006] Die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 2 ergeben eine einstückige Ausbildung des Turbinengehäuses des Abgasturboladers mit dem Abgaswärmetauscher. Weil es für die Schifffahrt Abgasturbolader mit Flüssigkeitskühlung der Turbinengehäuse bereits gibt, kann bei der Ausführung gemäß dem Patentanspruch 2 auf seitheriges know-how zugegriffen werden.

[0007] Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 3 ergeben den Vorteil, dass der erfindungsgemäß vorgesehene Abgaswärmetauscher wahlweise von der Kühlflüssigkeit durchströmbar ist, um beispielsweise im Winter dem Heizungswärmetauscher Wärme zuzuführen und im Sommer, wenn ausnahmsweise und dann nur wenig Heizungswärme benötigt wird, nicht gefüllt zu werden oder aber im Sommer bzw. bei hoher thermischer Belastung des Abgasstranges dazu benützt wird, das Turbinengehäuse und damit den Abgasturbolader und das Abgas zu kühlen.

[0008] Die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 4 ermöglichen es, den Durchfluss von Kühlflüssigkeit durch den Abgaswärmetauscher zu steuern mittels elektrischem Steuerstrom, der von einem weitergebildeten Brennkraftmaschinen-Steuergerät abgegeben wird in Abhängigkeit von vorwählbaren Parametern. Einer dieser Parameter ist bei-

spielsweise die jeweilige Stellung eines Heizungseinstellhebels oder dergleichen. Beispielsweise kann auch eine Durchströmung des Abgaswärmetauschers unterdrückt werden, wenn eine schnelle Aufheizung des Katalysators erwünscht ist. Denn, wenn der Abgaswärmetauscher nicht von Kühlmittel durchströmt wird, wird derjenige Teilstrom von Abgas, der auch bei geöffnetem Bypassventil unvermeidbar durch das Turbinenrad strömt, wenig gekühlt.

[0009] Die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 5 geben eine Ventilanordnung an, die in preisgünstiger Weise herstellbar ist.

[0010] Die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 6 dienen als ein Druckgrenzungsmittel zum Vermeiden von ungewolltem Druckanstieg in dem Abgaswärmetauscher bei Verwendung des 3/2-Wegeventils gemäß dem Patentanspruch 5 mit dem Vorteil, dass der Hohlraum des Abgaswärmetauschers beispielsweise entleerbar ist durch Verdampfen von Kühlfüssigkeit zu dem Zweck, dass die Temperatur des Abgasturboladers über eine dem Dampfdruck des Kühlkreislaufes zugeordnete Verdampfungstemperatur ansteigen kann. Ein solcher Temperaturanstieg kann gewollt sein für einen wirkungsvollen Betrieb des nachgeordneten Katalysators.

#### Zeichnung

[0011] Die erfindungsgemäße Brennkraftmaschine mit Kühlkreislauf und einem an diesen angeschlossenen Heizungswärmetauscher ist an Hand einer Zeichnung näher beschrieben.

[0012] Es zeigen Fig. 1 die Brennkraftmaschine mit einem Kühlkreislauf und einem an diesen angeschlossenen Heizungswärmetauscher in schematisierter schaltbildartiger Darstellung, Fig. 2 eine Einzelheit der Fig. 1 und Fig. 3 eine weitere Einzelheit der Fig. 1 in aufgeschnittenem Zustand.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0013] Eine in der Fig. 1 schematisch dargestellte Brennkraftmaschine 2, die einen Zylinderblock 3 und einen Zylinderkopf 4 aufweist, ist mit einem Kühlkreislauf 5 ausgestattet, der mit einem Heizungswärmetauscher 6 kommuniziert. Der Heizungswärmetauscher 6 dient beispielsweise dazu, einen Fahrgastraum mit erwärmter Luft zu heizen und auch dazu, erwärmte Luft zum Enteisen von wenigstens einer Windschutzscheibe zu liefern. Insoweit kann der Heizungswärmetauscher 6 als ein Heizungswärmetauscher von seither bekannter Art ausgebildet sein.

[0014] Zum Kühlkreislauf 5 gehört eine vom Zylinderkopf 4 ausgehende Kühlfüssigkeitsleitung 7, ein an diese angeschlossenes Thermostatventil 8, eine von dem Thermostatventil 8 ausgehende weitere Kühlfüssigkeitsleitung 9, ein an die Kühlfüssigkeitsleitung 9 angeschlossener Kühler 10 einer beispielsweise bekannten Bauart, eine an den Kühler 10 angeschlossene Rückführleitung 11, eine Kühlfüssigkeitspumpe 12, deren Eingang 13 wenigstens aus der Rückführleitung 11 versorgbar ist und deren Ausgang 14 mit dem Zylinderblock 3 verbunden ist, sowie eine Bypassleitung 15, die ebenfalls von dem Thermostatventil 8 ausgeht und in die Rückführleitung 11 mündet.

[0015] Die Kühlfüssigkeitspumpe 12 ist beispielsweise gesteuert antreibbar über eine Kupplung 16 von der Brennkraftmaschine 2 in einer nicht dargestellten Weise oder aber die Kühlfüssigkeitspumpe 12 besitzt einen nicht dargestellten eigenen elektrischen Antriebsmotor, wie dies dem Fachmann für Kühlkreisläufe von Verbrennungskraftmaschinen bekannt ist.

[0016] Beispielsweise ist die Pumpleistung der Kühlfüssig-

sigkeitspumpe 12 automatisch einstellbar ausgehend von der Temperatur einer Kühlfüssigkeit, die durch die Kühlfüssigkeitsleitung 7 strömt. Hierzu ist ein Thermometer 17 derart mit der Kühlfüssigkeitsleitung 7 kombiniert, dass dieses Thermometer 17 die Kühlfüssigkeitstemperatur ausreichend genau erfasst. An das Thermometer 17 ist ein Steuergerät 18 angeschlossen, das in vorgegebener Weise die Kupplung 16 oder den alternativ erwähnten elektrischen Pumpenantriebsmotor steuert. Angenommen, dass das Thermostatventil 8 von bekannter Bauart die Kühlfüssigkeitsleitung 7 mit der Kühlfüssigkeitsleitung 9 verbindet und dabei die Bypassleitung 15 im wesentlichen von der Kühlfüssigkeitsleitung 7 isoliert, wird das Steuergerät 18 dafür sorgen, dass die Pumpleistung in Abhängigkeit von steigender Temperatur am Thermometer 17 dafür sorgt, dass die Kühlfüssigkeitspumpe 12 den Kreislauf von Kühlfüssigkeit derart steigert, dass ein nachteiliger Temperaturanstieg nicht erreicht wird trotz vollständiger leistungsmäßiger Belastung der Brennkraftmaschine im Sommer.

[0017] Besonders im Winter bei niedrigen Temperaturen und kalter Kühlfüssigkeit sorgt das Thermostatventil 8 dafür, dass aus der Kühlfüssigkeitsleitung 7 kommende Kühlfüssigkeit überwiegend den Kühler 10 umgeht und dabei durch die Bypassleitung 15 strömt. Erst wenn beim Kühlfüssigkeitsumlauf durch die Bypassleitung 15 die Kühlfüssigkeitstemperatur ausreichend angestiegen ist, gibt das Thermostatventil 8 den Weg für Kühlfüssigkeit durch den Kühler 10 mehr oder weniger frei.

[0018] Bei kühlen Temperaturen wird ein Fahrzeuglenker dem Heizungswärmetauscher 6 Heizungswärme abfordern. Damit der Heizungswärmetauscher hierfür notwendige Wärme aus der Kühlfüssigkeit der Brennkraftmaschine 2 erhält, geht von dem Zylinderkopf 4 eine Heizungsleitung 19 aus. In beispielsweise zum Stand der Technik gehörender Weise erstreckt sich diese Heizungsleitung bis zum Heizungswärmetauscher 6. Vom Heizungswärmetauscher 6 führt eine Heizungsrückleitung 20 zum Kühlkreislauf zurück und dort in die Rückführleitung 11, so dass aus dem Zylinderkopf 4 durch die Heizungsleitung 19 in den Heizungswärmetauscher 6 geflossene Kühlfüssigkeit zurück zu der Kühlfüssigkeitspumpe 12 und in die Brennkraftmaschine 2 gelangt. Erkennbar bewirkt bei zunächst kühler Kühlfüssigkeit das Thermostatventil 8 einen erheblichen Strömungswiderstand vor der Kühlfüssigkeitsleitung 9 und im ausreichenden Ausmass auch vor der Bypassleitung 15, so dass eine gewollte Teilmenge des Kühlfüssigkeitsstromes, den die Kühlfüssigkeitspumpe 12 erzeugt, zum Durchströmen des Heizungswärmetauschers 6 und damit zu Heizungszwecken zur Verfügung steht.

[0019] Zusammengefasst kann gesagt werden, dass die Brennkraftmaschine 2 eine Wärmequelle für die Versorgung des Heizungswärmetauschers 6 ist.

[0020] Als eine zusätzliche Wärmequelle gemäß der Erfindung ist ein Abgaswärmetauscher 22 mit einem Abgasturbolader 21 vorgesehen. In der Fig. 1 ist dieser Abgaswärmetauscher 22 schematisch dargestellt und in der Fig. 3 ist der Abgasturbolader 21 mit samt dem Abgaswärmetauscher 22 im Längsschnitt dargestellt. In der Fig. 3 weist ein Turbinengehäuse 23 des Abgasturboladers einen Einlass 24 und einen Auslass 25 auf. Zwischen dem Einlass und dem Auslass ist einerseits das Turbinengehäuse 23 als ein sogenanntes Spiralgehäuse ausgebildet und weist demgemäß einen spiralig ausgebildeten Kanal 26 auf, der radial einwärts offen ist hin zu einem Turbinenrad 27. Axial an dieses Turbinenrad 27 schließt sich ein Kanal 28 an, der zum Auslass 25 führt. Andererseits führt ein Bypasskanal 29 von dem Einlass 24 zu dem Auslass 25. In den Bypasskanal 29 eingebaut ist ein Bypassventil 30, das einen Ventilsitz 31 und ei-

nen gegen diesen andrückbaren Ventilschliesskörper 32 aufweist. Insoweit besteht Übereinstimmung mit dem in der Druckschrift EP 0 607 523 B1 offenbarten Abgasturbolader. Der Ventilschliesskörper 32 ist mit einem Hebelarm 33 gekuppelt, der mittels einer Achse 34 schwenkbar gelagert ist. Der Hebelarm 33 ist schwenkbar mittels einer Stellstange 35, die von einem Stellantrieb 36 ausgeht. Der Stellantrieb 36 weist eine Feder 37 auf, die über die Stellstange 35 und den Hebelarm 33 den Ventilschliesskörper 32 in die Öffnungsstellung bewegen kann, damit der Bypasskanal 29 von Abgas durchströmbar ist. Mit der Stellstange 35 ist eine Membran 38 (flexible wall 38) derart kombiniert, dass eine Druckbeaufschlagung der Membran 38 in Richtung gegen die Feder 37 die Stellstange 35 bei Überwindung einer Rückstellkraft der Feder 37 bewegt und in dieser Art den Ventilschliesskörper 32 auf den Ventilsitz 31 zu bewegen kann.

[0021] Damit die Membran 38 (flexible wall 38) mit Druck beaufschlagbar ist, ist sie randseitig abdichtend in einer Druckdose 39 befestigt. Einen Druck zur Beaufschlagung der Membran 38 (flexible wall 38) kann, wie im Beispiel gemäß der EP 0 607 529 B1, eine Luftpumpe 40 liefern. Von der Luftpumpe 40 lieferbarer Druck wird durch eine Leitung 41 einem elektrisch steuerbaren Ventil 42, das hier als ein 3/2-Wegeventil ausgebildet ist, zugeführt. Je nach Stellung dieses 3/2-Wegeventils 42 bewirkt die Luftpumpe 40 durch dieses Ventil 42 und Leitungen 43, 44 hindurch Druck gegen die Membran 38 (flexible wall 38) zum Steuern des Bypassventils 30. Das 3/2-Wegeventil 42 ist mittels des Steuergeräts 18 steuerbar einerseits in einer in der Druckschrift EP 0 607 523 B1 beschriebenen Weise und andererseits in der Weise, dass beim Starten der Brennkraftmaschine 2 das Bypassventil 30 vorzugsweise ganz geöffnet wird und erst dann wenigstens teilweise verschlossen wird, wenn für einen Fahrbetrieb der Brennkraftmaschine ein Drehmoment abverlangt wird, dass mittels von der Brennkraftmaschine selbst angesaugter Verbrennungsluft nicht erzeugbar ist. Eine solche Art der Steuerung des Bypassventils 30 bewirkt, dass ein an eine von dem Auslass 25 ausgehende Auslassleitung 46 angeschlossener Katalysator 47 bedingungsabhängig möglichst viel Abgaswärme erhalten kann. Dieses Abgas wird dem Einlass 24 zugeleitet mittels einer von dem Zylinderkopf 4 der Brennkraftmaschine 2 ausgehenden Abgasleitung 48.

[0022] Im Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 und 3 ist der Abgaswärmetauscher gestaltet mittels einer Wand 49, die das spiralförmige Turbinengehäuse 23 in einem Abstand abdichtend umschliesst, so dass zwischen dem spiralförmigen Turbinengehäuse 23 und der Wand 49 ein Hohlraum 50 vorhanden ist. Der Hohlraum 50 hat einen Einlassanschluss 51 und einen Auslassanschluss 52 und ist somit von Kühlflüssigkeit durchströmbar. Die Formgebung der Wand 49 und dadurch die Ausbildung des Hohlraums 50 kann beispielsweise erfolgen wie bei wassergekühlten Abgasturboladern, die für den Einsatz in der Marine bestimmt sind. Insoweit bedarf es keiner weiteren Beschreibung im Detail und es wird deshalb nur darauf hingewiesen, dass für Wasserkühlung eingerichtete Turbolader beispielsweise lieferbar sind von der Firma 3K-Wärmer.

[0023] Alternativ zu einem gegossenen Hohlraum 50 kann eine Rohrleitung mit rundem oder unrundem Querschnitt mit wärmeleitendem Kontakt an dem Turbinengehäuse des Turbinenrades 27 befestigt werden.

[0024] Gemäß der Fig. 1 ist der Abgaswärmetauscher 22 durch seinen Anschluss 51 versorgbar aus einer Versorgungsleitung 53, die ihrerseits an ein Wegeventil 54 angeschlossen ist. Im Ausführungsbeispiel gemäß der Fig. 2 ist dieses Wegeventil 54 ein elektrisch steuerbares 3/2-Wege-

ventil, das in die Heizungsleitung 19 eingebaut ist und in seiner Grundstellung die Heizungsleitung 19 durchlässig hält hin zu dem Heizungswärmetauscher 6. Bei einer elektrischen Steuerung ist das Wegeventil 54 steuerbar in eine Stellung, in der es den Heizungswärmetauscher 6 von dem Zylinderkopf 4 abkoppelt und dafür den Abgaswärmetauscher 22 mit dem Zylinderkopf 4 verbindet. Dieserart ist es möglich, Kühlflüssigkeit aus dem Zylinderkopf 4 mit derjenigen Temperatur, die sie beim Austritt aus dem Zylinderkopf 4 aufweist, dem Heizungswärmetauscher 6 zuzuleiten oder aber die Kühlflüssigkeit durch den Abgaswärmetauscher 22 zu leiten und mittels einer von dessen Auslassanschluss 52 ausgehenden Rückführleitung 55 und durch einen Längenabschnitt der Heizungsleitung 19 dem Wärmetauscher 6 zuzuführen. Dadurch besteht die Möglichkeit, der Kühlflüssigkeit, die aus dem Zylinderkopf 4 kommt, zur Verbesserung der Heizleistung auf dem Umweg durch den Abgaswärmetauscher 22 und dabei hin zu dem Heizungswärmetauscher 6 zusätzliche Wärmeenergie zuzuführen. Andererseits ist es auch möglich, dann, wenn der Katalysator 57 eine unterhalb seiner Betriebstemperatur liegende Temperatur hat, Kühlflüssigkeit an dem Abgaswärmetauscher 22 vorbei zu leiten und damit für eine möglichst schnelle Temperaturerhöhung des Abgasturboladers zu sorgen und demgemäß einen Temperaturanstieg am Katalysator zu fördern.

[0025] In die Rückführleitung 55 ist beispielsweise ein Rückschlagventil 56 eingebaut, das offenbar ist, wenn ein Kühlflüssigkeitsdruck am Auslassanschluss 52 des Abgaswärmetauschers 22 einen Kühlflüssigkeitsdruck eingangsseitig des Heizungswärmetauschers 6 zu übersteigen beginnt. Dadurch wird, wenn Kühlflüssigkeit im Hohlraum 50 vorhanden ist und das Wegeventil 54 seine in der Fig. 2 dargestellte Grundstellung einnimmt, ein ungewollter Druckanstieg in dem Hohlraum 50 vermieden. Eine Ausdehnung der im Hohlraum 50 vorhandenen Kühlflüssigkeit ist also möglich. Des weiteren ist es auch möglich, anlässlich von Dampfblasenbildung innerhalb des Hohlraums 50 den Dampfdruck auf einen solchen Druck zu beschränken, für den der Kühlkreislauf 5 eingerichtet ist.

[0026] Es kann auch mittels eines nicht dargestellten Thermometers, das als solches zur Überwachung der Temperatur eines Katalysators bekannt ist, die Temperatur des Katalysators gemessen und dem Steuergerät 18 angezeigt werden. Das Steuergerät 18 wird aufgrund der angezeigten Katalysatortemperatur entscheiden, inwieweit Wärmeabgabe an den Heizungswärmetauscher 6 Vorrang genießt oder nicht. Dabei ist es auch möglich, das Wegeventil 54 mittels getaktetem Strom zu betreiben, so, dass sowohl der Katalysator 47 als auch der Heizungswärmetauscher 6 in einem beispielsweise einstellbaren Verhältnis mit Wärme aus Abgas versorgt werden.

[0027] Der Vollständigkeit halber wird erwähnt, dass dem Katalysator 47 beispielsweise wenigstens ein Schalldämpfer 57 nachgeordnet sein kann.

[0028] Der Vollständigkeit halber wird auch erwähnt, dass in Abweichung von der Fig. 2 in der Grundstellung des Wegeventils 54 die Verbindung zwischen dem Zylinderkopf 4 und dem Abgaswärmetauscher 22 geöffnet sein kann, so dass von vornherein Kühlflüssigkeit in den Abgaswärmetauscher 22 einströmen kann. Hierbei muss dann, wenn einer Aufheizung des Katalysators 47 ein wenigstens teilweiser Vorzug zu geben ist, das Wegeventil 54 mittels Strom, den das Steuergerät 18 bereitstellt, das Wegeventil 54 in eine solche Stellung gesteuert werden, die den Fluss von Kühlflüssigkeit aus dem Zylinderkopf 4 zumindest teilweise an dem Abgaswärmetauscher 22 vorbei dem Heizungswärmetauscher 6 zuströmen lässt.

## Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einer Abgasleitung und mit einem von Abgas, das durch die Abgasleitung abgeführt wird, durchströmbaren Abgaswärmetauscher, der Wärmeenergie aus dem Abgas entnimmt zur Verfügbarkeit für einen Heizungswärmetauscher, der an einen Kühlflüssigkeitskreislauf der Brennkraftmaschine angeschlossen ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Abgasturbolader (21) mit einem Turbinengehäuse (23) und einem darin drehbaren Turbinenrad (27) in die Abgasleitung (48, 46) eingefügt ist und der Abgaswärmetauscher (22) wärmeleitfähig mit dem Turbinengehäuse (23) des Abgasturboladers (21) zum Entnehmen von Wärme aus Abgas, das das Turbinenrad (27) durchströmt, verbunden ist.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Turbinengehäuse (23) wenigstens teilweise mit einer zusätzlichen Wand (49) ausgebildet ist und dieserart einen Hohlraum (50) aufweist, der mit einem Einlassanschluss (51) und einem Auslassanschluss (52) versehen ist zum Einleiten und Ausleiten von wärmeaufnehmender Kühlflüssigkeit stromaufwärts des Heizungswärmetauschers (6).
3. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Heizungsleitung (19), die zu dem Heizungswärmetauscher (6) führt, ein Wegeventil (54) eingebaut ist, von dem eine Versorgungsleitung (53) zum Abgaswärmetauscher (22) führt, und dass das Wegeventil (54) derart steuerbar ausgebildet ist, dass durch die Heizungsleitung (19) ankommende Kühlflüssigkeit steuerbar verteilbar ist hin zum Heizungswärmetauscher (6) oder/und dem Abgaswärmetauscher (22).
4. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Wegeventil (54) elektrisch steuerbar ist.
5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Wegeventil (54) in Form eines 3/2-Wegeventils ausgebildet ist.
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Auslassanschluss (52) des Abgaswärmetauschers (22) und eingangsseitig des Heizungswärmetauschers (6) ein Rückschlagventil (56) angeordnet ist, das hin zum Heizungswärmetauscher (6) offenbar ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

- Leerseite -

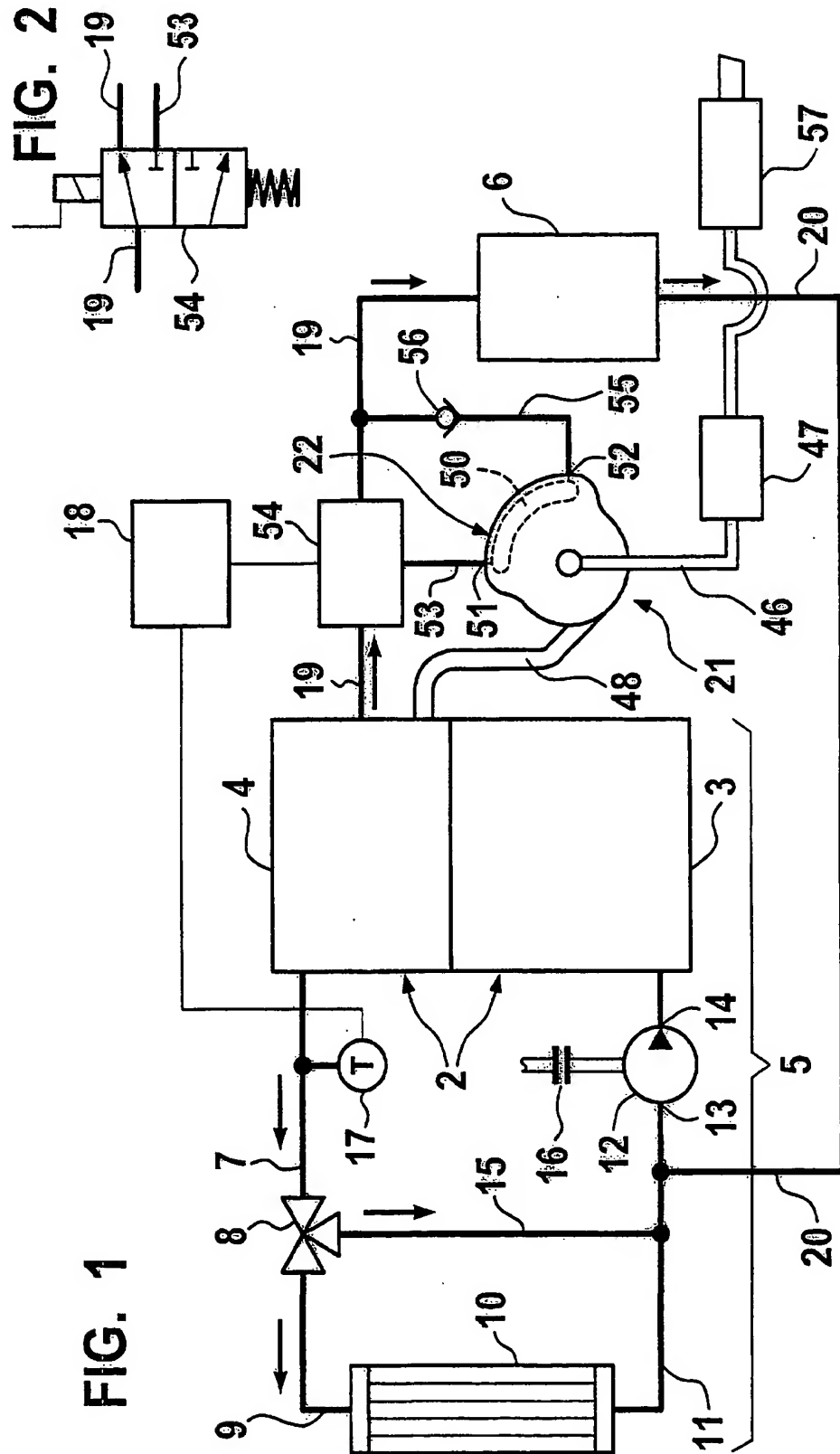


FIG. 3

